

# AValiação ERGONOMICA DA FABRICAÇÃO DE BALDES PLÁSTICOS: APLICAÇÃO DO MÉTODO NIOSH NAS ATIVIDADES DE LEVANTAMENTO DE CARGAS

**Ana Regina de Aguiar Dutra, Dr. Eng.**  
**Guilherme Ribeiro Kuerten, Graduando**  
**Evaldo Niehues Junior, Graduando**  
Universidade do Sul de Santa Catarina- UNISUL  
Engenharia de Produção/aguiar@fastlane.com.br  
Ponte de Imaruim – Palhoça, SC  
Cep: 88130-840

*The loads elevation and transportation activities are common in the everyday of the factories. Therefore, many of the hard working wardens of accomplish these tasks are attacked of lumbar pains, the what are the dismissals main cause of the same of your local of work. The present study objectified the improvement of the working terms of an injectors sector, where the working activities belong to loads elevation. The work ergonomic analysis was the maid methodology, with the application of the criterion of NIOSH when of the analysis of the postural activities. With this study was possible to identify the causes of the dismissals of the workers of this sector and to elaborate ergonomic recommendations for the improvement of the working terms.*

*Keywords: ergonomics, loads elevation, low back pain*

## 1. INTRODUÇÃO

A postura humana tem sido objeto de grande preocupação nas modernas organizações e sistemas de trabalho, onde as posturas assumidas vêm ocasionando nas últimas décadas um aumento considerável de problemas músculo-esqueléticas, e outras disfunções fisiológicas relacionadas ao trabalho.

Segundo Portich et al (2001), as atividades de transporte e manuseio de cargas são a principal causa de absenteísmo e de custos de seguro de acidente de trabalho nos EUA, totalizando 170 a 240 milhões de dias de afastamento de trabalhadores, com custo anual de US\$ 4,6 bilhões.

Para Mendes et al (2000, apud Marras et al,1995), as lombalgias estão entre as disfunções músculo-esqueléticas que mantêm um índice elevado e freqüente de absenteísmo de trabalho, sendo responsáveis por afastamentos temporários ou mesmo permanentes devido à possibilidade de tornarem-se crônicas. Nos Estados Unidos, as lombalgias são consideradas a segunda causa de absenteísmo laborativo e 30% das lesões ocupacionais estão associadas à sobrecarga física e carregamento de peso.

Ainda, segundo Mendes et al (2000), uma revisão de literatura realizada pelo National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) em 1997, a prevalência de dor na região lombar é estimada em aproximadamente 70% da população nos países industrializados.

As causas mais comuns dos problemas na coluna vertebral podem ser produzidas num movimento simples. Mas, geralmente, são resultados de acúmulos de meses ou anos seguidos de posturas inadequadas. Alguns autores relatam que a incidência de lesões na região lombar aumenta significativamente em tarefas de trabalho que exijam o levantamento de peso (Mendes, 2000).

O levantamento de peso é entendido como o deslocamento de um objeto de um nível mais baixo para o mais alto. Atualmente, existem muitas pesquisas estudando a quantidade média de peso que pode ser levantada num dia. Segundo alguns autores (Mairiaux, 1991; AMARAL, 1993; Mendes, 2000), o caráter aceitável, ou não, de uma carga a ser erguida e, em particular, o risco à região lombar associado, são, ainda, muito avaliados a partir unicamente do valor do peso desta carga.

O presente estudo objetivou a melhoria das condições de trabalho de um setor de injetoras de uma fábrica situada no Estado de Santa Catarina, fabricante de baldes plásticos, onde as atividades de trabalho são basicamente de elevação de cargas. A análise ergonômica do trabalho foi a metodologia empregada, com a aplicação do critério de NIOSH quando da análise das atividades gestuais e posturais. Com este estudo foi possível identificar as causas dos afastamentos dos trabalhadores deste setor e elaborar recomendações ergonômicas para a melhoria das condições de trabalho.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado a partir da aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a qual envolve as seguintes etapas: análise da demanda, análise da tarefa e análise da atividade que subsidiarão um diagnóstico e o caderno de encargos e recomendações ergonômicas (CERE), para a melhoria da situação de trabalho em questão (Santos *et al*, 1995).

O referido setor foi reconhecido por meio de visitas, leituras de documentos, entrevistas junto à direção da fábrica. Para as análises da tarefa e das atividades foram feitas observações direta e armada e entrevistas com os operadores.

Para a análise das atividades de trabalho em termos gestuais e posturais dos operadores das injetoras, utilizou-se o Método NIOSH como ferramenta suporte na identificação dos pontos críticos do posto de trabalho.

A equação revisada de levantamento manual de materiais proposta pelo NIOSH tem sido citada por diversos pesquisadores como um importante instrumento para planejamento e replanejamento de atividades, bem como, para determinar o risco de lombalgias causadas pelo levantamento de materiais (Gomes *et al*, 2000).

O Método NIOSH descreve que há uma carga limite ideal de 23 Kg que se ergue adequadamente, sem oferecer sobrecarga à coluna vertebral do trabalhador. Mas, como cada situação de trabalho é única, com características próprias, nem sempre é possível encontrar nestes locais as características ideais definidas pelo NIOSH para o limite de 23 Kg. Precisa-se, então, definir para cada situação de trabalho, onde o levantamento de carga é a tarefa principal, a carga limite recomendada. Para isso é necessário considerar aspectos como as características da carga, de sua embalagem (por exemplo, a pega), seu peso real, a posição desta carga no espaço, a distância de alcance, o tempo e frequência de manutenção da carga.

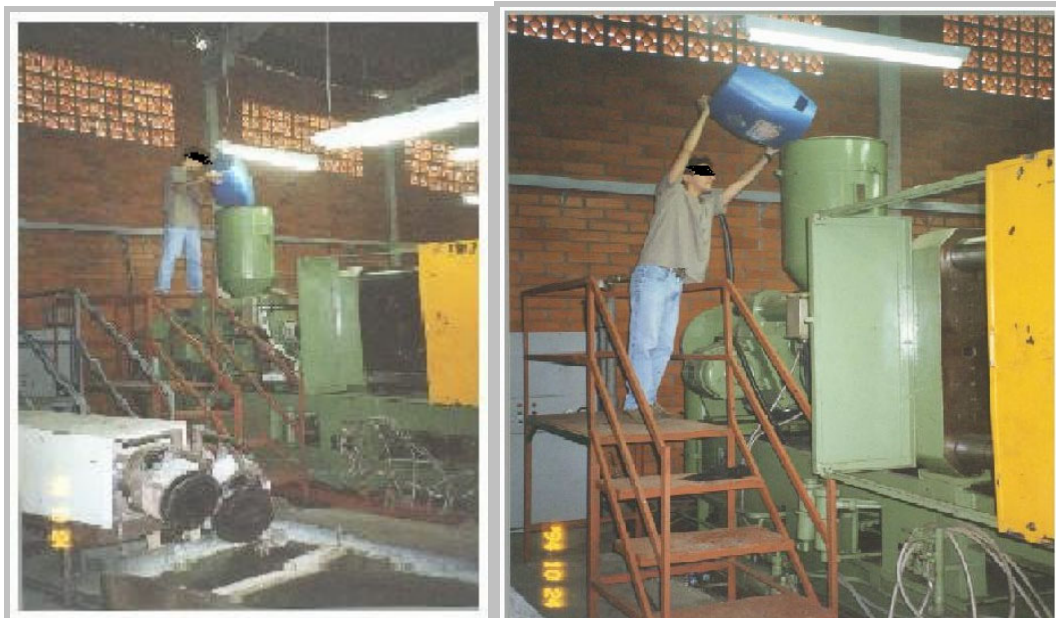
Com aplicação deste método é possível verificar se o posto de trabalho oferece risco à coluna vertebral do trabalhador e definir qual seria a carga ideal para a situação em estudo. Pode-se, ainda, estabelecer modificações para melhorar a situação de trabalho analisada. O método se fundamenta em dois índices: CLR (carga limite recomendado) e IL (Índice de levantamento).

### 3. ESTUDO ERGONÔMICO

Na análise da demanda, foi possível levantar que no setor de injetoras tem-se um alto índice de absenteísmo entre os operadores. Na análise da tarefa, procurou-se levantar as condições técnico-ambientais e organizacionais, da situação de trabalho em estudo.

A injetora é do tipo hidráulica, sendo produzido 1400 baldes por turno. O operador deve alimentá-la com plástico granulado, cerca de 8 à 9 vezes por dia, por meio de um funil. Para alcançar o funil faz uso de uma escada. O plástico granulado é obtido em embalagem de 25 kg.

Na análise das atividades, foi possível observar que a embalagem, contendo plástico granulado, apresenta uma pega medíocre, conforme definição do NIOSH, dificultando o levantamento da mesma. Para alimentar a máquina, o operador busca a embalagem de plástico granulado que se encontra à 10m do setor, flexiona a coluna vertebral para pegá-la no chão, e na sequência, sobe na escada de acesso à boca do funil (150 cm - 6 graus). A escada é baixa e a sua plataforma é inadequada, fazendo com que o operador tenha que subir no corrimão, rotacionar o tronco e elevar um pouco mais a embalagem para então alimentar a máquina.



**Figuras 1 e 2: Atividades de levantamento de cargas.**

Ao aplicar o Método NIOSH, determinou-se os índices: CLR = 5,2 Kg e IL = 4,8. Portanto, a carga limite recomendada para esta situação de trabalho seria de 5,2kg, a qual

está bem abaixo do que se configura na realidade. Em relação ao IL, tem-se um valor muito alto, conforme os critérios do Método NIOSH um  $IL > 2$ , representa um risco de lesão para a coluna vertebral muito significativo.

Para melhorar as condições de trabalho do setor, recomenda-se principalmente:

- Reprojetar a escada de acesso ao funil alimentador. Neste caso, elimina-se a postura de rotação do tronco do operador e o risco de queda da escada.
- Inserir na embalagem uma pega adequada, facilitando assim o transporte e o levantamento da mesma.

#### 4. CONCLUSÃO

A CLR na situação analisada estava muito abaixo da carga real manipulada pelos operadores, o que propicia significativamente o surgimento de lesões na coluna vertebral. A aplicação do Método NIOSH permitiu identificar quais os fatores que mais influenciaram no valor do índice CLR, ou seja, rotação do tronco, pega inadequada, distância entre o operador e a carga a ser elevada. A partir disto, pode-se identificar as condições inadequadas de trabalho durante o levantamento de peso, propondo recomendações ergonômicas para minimizar os pontos críticos.

#### 5. BIBLIOGRAFIAS

- AMARAL, F. G. O Método do NIOSH. Método prático para avaliar cargas e o risco dorso-lombar associado. **In: ABERGO/1993**, Florianópolis, setembro de 1993.
- BONFATTI, R. Fisiologia do Trabalho. **In: apostila do curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea, UFRJ, 1999.**
- COURY, H.J.C. Treinamento para o controle de disfunções músculoesqueléticas ocupacionais: um instrumento eficaz para a fisioterapia preventiva? **Rev. Bras. Fisioterapia**, v.2. n.1. abr-set, 1997.
- COUTO, H. de A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana. Vol. I e II.** Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995/96.
- DUL, J.; WERDMEESTER, B. **Ergonomia prática.** São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1995
- EHRMANN, F. D. , ROSSIGNOC, M., ABENHAIN, L., GOBEILLE, D. Physician Referral to Physical Therapy in a Cohort of Workers Compensated for Low Back Pain. **Physical Therapy**, v.76, n. 2, p. 150-156, 1996.
- GOMES, V.B.; MORAES, A. Avaliação ergonômica para determinação do limite de tolerância para levantamento manual de cargas: métodos e estudo de caso. **In: ABERGO/2000**, Rio de Janeiro, pp.14-21, novembro de 2000.
- GRANDJEAN, E. **Ergonomics in the Home.** Londres, Taylor and Francis, 1973
- GRANDJEAN, E. **Adaptando o trabalho ao homem.** São Paulo, Ed. Artes Médicas Sul Ltda, 1998
- IIDA, Itiro. **Ergonomia. Projeto e Produção.** São Paulo, Ed. Edgard Blücher Ltda, 1993
- KENDALL, F. **Músculos provas e funções.** São Paulo, Manole, 1993
- MAIRIAUX, Ph. Manutention Manuelle et affections Musculo-squelettiques. Syllabus de cours, Université Catholique de Louvain, 1991.
- MENDES, L. Et al. Avaliação da sobrecarga lombar através do método NIOSH e observações sistemáticas dos postos de trabalho de um almoxarifado. **In: ABERGO/2000**, Rio de Janeiro, pp.10-18, novembro de 2000.
- MOSER, A . MATEUS, F.; CANTO, S.; MARTINS, S.; ARANTES, T. Métodos de análise postural e contribuição do sistema OWAS. **In: ABERGO/2000**, Rio de Janeiro, pp.33-51, novembro de 2000.

- OBORNE, David J. **Ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre**. México, Trillas, 1990
- PANERO, J; ZELNIK, M. **Las dimensiones humanas en los espacios interiores**. México, G.Gilli, 1984.
- PORTICH, P.; GUIMARÃES, L.B.M. Avaliação ergonômica da “ pindura” pendura de peças automotivas para pintura. **In: ABERGO/2001**, Salvador, setembro de 2001.
- SANTOS, N.; FIALHO, F. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. Curitiba: Gênese, 1995.
- WATERS, T.; PUTZ-ANDERSON, V.; GARG, A. Applications Manual For the Revised NIOSH Lifting Equation. **NIOSH**, 1994.
- WILSON, J.R. e CORLETT, N. Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology. London: Taylor & Francis, 1988.